



③

Japanese Patent Laid-open Publication No. 2002-283190 A

Publication date : October 3, 2002

Applicant : MORI SEIKI CO LTD

Title : Maintenance management system for machine tool

5

(57) [Abstract] (Amended)

[Object] To provide a maintenance management system that can manage, from a supplier side, abnormal information occurring on a user side and prompt the user to execute preventive measures.

10

[Solution] A plurality of machine tools 40 and a user management device 30 are connected. A plurality of user management devices 30 and a supplier management device 10 are connected via a network 5. A control device of the machine tool 40 monitors at least one of a signal related to a drive unit and an internal signal of the control device to detect whether the signal is an abnormal signal, and transmits the abnormal information that corresponds to the abnormal signal to the user management device 30. The user management device 30 transmits the received abnormal information to the supplier management device 10. The supplier management device 10 analyzes the abnormal information received from the user management device according to each user and each machine tool to generate support information corresponding to the abnormal information, and transmits the generated support information to the user management device 30.

30 [0036] Support information (primary support information) of which contents are preventive measures for preventing the occurrence of the abnormality, which possibly occurs later, is stored in the primary support-information storage

unit 14. This support information is prepared by each abnormal code and used when the number of occurrences exceeds the number of reference times. More specifically, there is stored a primary support information data table as shown in Fig. 6. As shown in Fig. 6, the primary support-information data table has a structure in which the primary support-information number, the abnormal code, and support data (text data) that corresponds to the abnormal code are respectively associated with one another. For example, the abnormal code "001" shown in Fig. 6 indicates an alarm for an excessive current to a main spindle. The primary support information (support information when the abnormal code "001" occurs for at least 10 times in a predetermined period) that corresponds thereto is information that corresponds to a seizure of a main spindle bearing that possibly occurs later. Also, the primary support information prompts the user to replace the main spindle bearing in order to prevent the occurrence of the seizure. A primary support-information transmission-history file as shown in Fig. 9 is formed in the transmission-history storage unit 18. As shown in Fig. 9, the primary support-information transmission-history file has a structure in which the user number (user ID), the machine tool number (machine ID), the transmitted primary information number, and transmission time data are respectively associated with one another.

[0037] Among the transmission history data stored in the transmission-history storage unit 18, the support-information generating and transmitting unit 13 searches the data, by tracing back by a predetermined time period from the time period read at step S1. The support-information generating and transmitting unit 13 increments the number of transmissions of the same user as at step S3

by each machine tool 40 and by each transmitted primary support-information number (step S8).

[0038] The obtained number of transmissions by each primary support-information number, and the number of
5 secondary support determination reference times stored in the determination reference-data storage unit 17 are compared. When there is the primary support-information number of which the number of transmissions exceeds the number of determination reference times, the process
10 proceeds to step S10. On the other hand, when the number of transmissions falls below the number of determination reference times in all the primary support-information numbers, the process proceeds to step S12 (step S9). As shown in Fig. 11, a secondary support determination
15 reference table is stored in the determination reference-data storage unit 17. The secondary support determination reference table defines the number of transmissions, which serves as its limit, by each primary support-information number. More specifically, the secondary support
20 determination reference table sets the number of reference times, which is the determinant for providing the secondary support information to the user, by each primary support-information number.

[0039] At step S10, the data stored in the secondary
25 support-information storage unit 15 is searched. By the search, the secondary support information that corresponds to the primary support-information number that exceeds the number of determination reference times is extracted. Then, the extracted secondary support information is transmitted
30 to the user management device 30 (step S11).

[0045] As for the transmitted primary support information, the transmission history thereof is stored in the transmission-history storage unit 18. The content of the transmission history data accumulated in the transmission-history storage unit 18 is analyzed by the support-information generating and transmitting unit 13, that is, the number of transmissions within the predetermined period is calculated by each user and by each machine tool 40 for each of the primary support information. When the calculated number of transmissions exceeds the number of reference times, the secondary support information that corresponds to the primary support information is generated, and the generated secondary support information is transmitted to the relevant user management device 30. More specifically, for example, when the primary support information that prompts to replace a main spindle bearing is transmitted for at least five times within the predetermined period, it is anticipated that an excessive load is applied on the machine tool 40. Thus, the secondary support information that prompts to replace the main spindle bearing with a bearing that can withstand a high load is generated in order to carry out an appropriate working. This secondary support information is transmitted to the user management device 30 by each machine tool 40.

[Brief Description of Drawings]

[Fig. 6] An explanatory diagram of data stored in a primary support-information storage unit according to an embodiment of the present invention.

[Fig. 7] An explanatory diagram of data stored in a secondary support-information storage unit according to the embodiment.

5 [Fig. 8] An explanatory diagram of data stored in a determination reference-data storage unit according to the embodiment.

[Fig. 9] An explanatory diagram of data stored in the determination reference-data storage unit according to the embodiment.

10

[Fig. 6]

Primary support-information data table

Number

15 Abnormal code

Primary support information

Replace bearing

[Fig. 7]

20 Secondary support-information data table

Primary information number

Secondary support information

Replace bearing with another one that can withstand high load

25

[Fig. 8]

Abnormal data file

User ID

Machine ID

30 Abnormal code

Occurrence date/time

[Fig. 9]

Primary support-information transmission-history file

User ID

Machine ID

Abnormal code

5 Transmission date/time

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-283190

(P2002-283190A)

(43) 公開日 平成14年10月3日 (2002.10.3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード ⁷ (参考)
B 2 3 Q 41/00		B 2 3 Q 41/00	F 3 C 0 4 2
G 0 5 B 23/02		G 0 5 B 23/02	X 5 H 2 2 3
H 0 4 M 11/00	3 0 1	H 0 4 M 11/00	3 0 1 5 K 0 4 8
H 0 4 Q 9/00	3 0 1	H 0 4 Q 9/00	3 0 1 B 5 K 1 0 1
	3 1 1		3 1 1 J

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-80407(P2001-80407)

(22) 出願日 平成13年3月21日 (2001.3.21)

(71) 出願人 000146847

株式会社森精機製作所

奈良県大和郡山市北郡山町106番地

(72) 発明者 大倉 浩二

奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株式

会社森精機製作所内

(72) 発明者 竹内 邦彦

奈良県大和郡山市北郡山町106番地 株式

会社森精機製作所内

(74) 代理人 100104662

弁理士 村上 智司

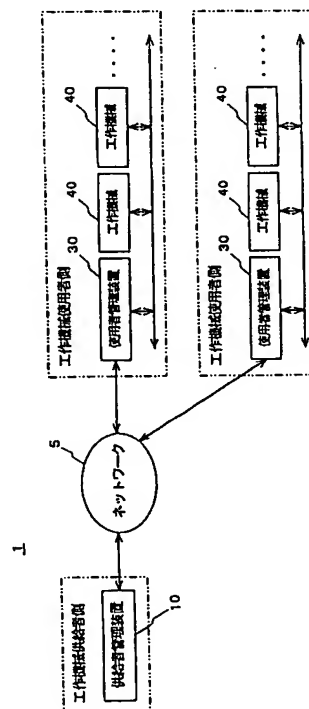
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 工作機械の保守管理システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 使用者側で生じる異常情報を供給者側で管理でき、使用者に対し予防措置の実施を促すことができる保守管理システムを提供する。

【解決手段】 複数の工作機械40と使用者管理装置30とを接続し、複数の使用者管理装置30と供給者管理装置10とをネットワーク5を介し接続する。工作機械40の制御装置は、駆動部に関する信号及び／又は制御装置の内部信号を監視し、信号が異常信号であるか否かを検出し、異常信号に対応する異常情報を使用者管理装置30に送信する。使用者管理装置30は、受信した異常情報を供給者管理装置10に送信する。供給者管理装置10は、使用者管理装置から受信した異常情報を使用者及び工作機械別に解析して該異常情報に応じた支援情報を生成し、生成された支援情報を使用者管理装置30に送信する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各種駆動部及びその作動を制御する制御装置を備えた複数の工作機械と工作機械の使用者側に配設された使用者管理装置とを接続するとともに、複数の使用者管理装置と工作機械の供給者側に配設された供給者管理装置とをネットワークを介し接続して構成される保守管理システムであって、

前記制御装置が、

前記駆動部に関する信号及び／又は該制御装置の内部信号を監視し、該信号が異常信号であるか否かを判別する異常検出手段と、

前記異常信号に対応する異常情報を記憶した異常情報データベースと、

前記異常検出手段によって検出された異常信号を基に、前記異常情報データベースを検索して該当する異常情報を取得する異常情報検索手段と、

前記異常情報検索手段によって取得された異常情報を前記使用者管理装置に送信する手段とを備えてなり、

前記使用者管理装置が、

受信した異常情報を工作機械別に記憶する手段と、

記憶された前記異常情報を不定期若しくは定期的に前記供給者管理装置に送信する手段とを備えてなり、

前記供給者管理装置が、

前記使用者管理装置から受信した異常情報を前記使用者及び工作機械別に記憶する手段と、

前記記憶された異常情報を前記使用者及び工作機械別に解析して該異常情報に応じた支援情報を生成し、生成した支援情報を前記使用者管理装置に送信する支援情報生成・送信手段とを備えてなることを特徴とする工作機械の保守管理システム。

【請求項 2】 前記支援情報生成・送信手段が、前記記憶された異常情報を基に該異常が発生した回数を前記使用者及び工作機械別に算出し、算出した発生回数が基準値を超えたとき該異常情報に応じた支援情報を生成し、生成した支援情報を前記使用者管理装置に送信するように構成されてなる請求項 1 記載の工作機械の保守管理システム。

【請求項 3】 前記供給者管理装置が、

前記使用者管理装置に送信した支援情報の送信履歴を 1 次支援情報送信履歴として前記使用者及び工作機械別に記憶する手段を備え、

前記支援情報生成・送信手段が、更に、

前記記憶された 1 次支援情報の送信履歴を前記使用者及び工作機械別に解析し、解析結果に応じて対応異常情報に対する 2 次支援情報を生成し、生成した 2 次支援情報を前記使用者管理装置に送信するように構成されてなる請求項 1 又は 2 記載の工作機械の保守管理システム。

【請求項 4】 前記支援情報生成・送信手段が、

前記記憶された 1 次支援情報の送信履歴を基に、各 1 次支援情報の送信回数を前記使用者及び工作機械別に算出

し、算出した送信回数が基準値を超えたとき対応異常情報に対する 2 次支援情報を生成し、生成した 2 次支援情報を前記使用者管理装置に送信するように構成されてなる請求項 3 記載の工作機械の保守管理システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数の工作機械と当該工作機械の使用者側に配設された使用者管理装置とを接続するとともに、複数の使用者管理装置と工作機械の供給者側に配設された供給者管理装置とをネットワークを介し接続して構築される保守管理システムに関する。

【0002】

【従来の技術】 各種駆動部及びその作動を制御する制御装置を備えた上記工作機械においては、例えば、主軸を回転自在に保持する主軸ベアリングが損傷すると、主軸を回転させるモータに対して前記制御装置から供給される駆動電流の値が異常に高くなる。また、送り装置のボールネジが損傷した場合も同様に、ボールネジを回転させるモータに対して前記制御装置から供給される駆動電流の値が異常に高くなる。更に、駆動部のみならず制御装置内部のシステムに異常が生じる場合もある。

【0003】 そこで、前記制御装置には、通常、前記駆動部に関する信号（上記駆動電流信号や動作完了信号といった各種信号）及び当該制御装置の内部信号を監視し、該信号が異常信号であるか否かを検出する異常検出部、前記異常信号に対応する異常情報を記憶した異常情報データベース、並びに前記異常検出部によって検出された異常信号を基に、前記異常情報データベースを検索して該当する異常情報を取得する異常情報検索部などが備えられており、異常検出部によって、駆動部や制御装置内部システムの異常が検出されると、異常情報検索部によって異常情報データベースが検索され、得られた異常情報がアラームとして CRT などの表示装置に表示されるようになっている。また、機械の運転を続行することができない場合には、当該制御装置により、運転が強制的に停止されるようになっている。

【0004】 そして、このようにしてアラームが表示されると、従来は、工作機械のオペレータや使用者側の保守専門員が手持ちのマニュアルを見ながら、修理などの回復措置をとったり、或いは、使用者側で対応できない異常の場合には、工作機械の供給者に連絡をとることで、措置のための情報を得たり、更に得られた情報を持ってしても使用者側で対応できない場合には、当該供給者側にその措置を任せていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、従来、上記のようにして使用者側で生じた工作機械上の異常に関する情報は、その対応のために使用者側から供給者側に連絡がとられる場合を除いて、その殆どが使用者側に留ま

り、供給者側には提供されていないのが実情であった。

【0006】通常、工作機械上で生じる異常は、初期段階では容易に回復可能な比較的軽度なものが発生し、次第にその発生頻度が増して、最終的には部品交換が必要な重大な損傷を伴ったものとなることが多い。したがって、専門知識が豊富な供給者側で前記異常情報を把握できれば、初期段階の軽度な異常情報を踏まえて、その後生じるであろう重大な異常の発生を予測することが可能であり、かかる予測を基に予防的な措置を講じることが可能である。

【0007】ところが、上述したように、従来は、異常情報の殆どが使用者側に留まっていたため、供給者側による予防的な措置を講じることができなかった。このため、突発的に生じる故障を直すために長時間を要したり、或いは修理に必要な部品の在庫が無かったり、或いは供給者側の保守専門員に手空きが無かったりして、回復に時間を要し、機械の停止時間が長くなるといった不都合も生じていた。

【0008】本発明は以上の実情に鑑みなされたものであって、使用者側で生じる異常情報を供給者側で管理でき、かかる管理情報を基にして、使用者に対し供給者側から予防措置の実施を促すことができる保守管理システムの提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段及びその効果】上記課題を解決するための本発明の請求項1に記載した発明は、各種駆動部及びその作動を制御する制御装置を備えた複数の工作機械と工作機械の使用者側に配設された使用者管理装置とを接続するとともに、複数の使用者管理装置と工作機械の供給者側に配設された供給者管理装置とをネットワークを介し接続して構成される保守管理システムであって、前記制御装置が、前記駆動部に関する信号及び／又は該制御装置の内部信号を監視し、該信号が異常信号であるか否かを判別する異常検出手段と、前記異常信号に対応する異常情報を記憶した異常情報データベースと、前記異常検出手段によって検出された異常信号を基に、前記異常情報データベースを検索して該当する異常情報を取得する異常情報検索手段と、前記異常情報検索手段によって取得された異常情報を前記使用者管理装置に送信する手段とを備えてなり、前記使用者管理装置が、受信した異常情報を工作機械別に記憶する手段と、記憶された前記異常情報を不定期若しくは定期的に前記供給者管理装置に送信する手段とを備えてなり、前記供給者管理装置が、前記使用者管理装置から受信した異常情報を前記使用者及び工作機械別に記憶する手段と、前記記憶された異常情報を前記使用者及び工作機械別に解析して該異常情報に応じた支援情報を生成し、生成した支援情報を前記使用者管理装置に送信する支援情報生成・送信手段とを備えてなることを特徴とする工作機械の保守管理システムに係る。

【0010】この保守管理システムによると、各工作機械を構成する制御装置の異常検出手段によって、各駆動部に関する信号（例えば、主軸モータや送りモータを駆動する駆動電流信号や動作完了信号といった各種信号）及び／又は制御装置の内部信号が監視され、当該信号が異常信号であるか否かが判別される。異常検出手段によって異常信号が検出されると、異常情報検索手段により、当該異常信号を基に異常情報データベースが検索されて、異常信号に対応した異常情報が取得され、取得された異常情報が使用者管理装置に送信される。

【0011】使用者管理装置では、各工作機械の制御装置から受信した異常情報が工作機械別に記憶手段に記憶され、蓄積された異常情報が不定期若しくは定期的に供給者管理装置に送信される。

【0012】そして、供給者管理装置では、各使用者管理装置から送信された工作機械別の異常情報が使用者別に記憶手段に格納、蓄積され、この記憶手段に格納された異常情報が、支援情報生成・送信手段によって前記使用者及び工作機械別に解析され、解析結果に応じて、当該異常情報に対応した支援情報が生成され、生成された支援情報が前記使用者管理装置に送信される。尚、ここに言う支援情報とは、得られた異常情報を基にして、次に発生が予想される異常の情報や、その予防措置などを含む情報である。

【0013】このように、この保守管理システムによると、工作機械の供給者側に配設された供給者管理装置に、各使用者所有の工作機械で生じる全ての異常情報を、使用者別且つ工作機械別に蓄積することができ、供給者側においてかかる異常情報を一元管理することができる。

【0014】また、蓄積された異常情報の発生履歴を解析することにより、その後生じるであろう重大な異常が予測されると共に、かかる予測を基にその予防措置に関する情報（支援情報）が生成され、かかる支援情報が使用者管理装置に送信されるようになっているので、使用者は、受信した支援情報を基に、機械の損傷を伴う重大な異常が発生する前に、これを未然に防止する措置を的確に講じることができる。これにより、故障が突発的に生じることによって、修理に時間を要したり、或いは修理に必要な部品の在庫が無かったり、或いは供給者側の保守専門員に手空きが無かったりして、回復に時間を要し、機械の停止時間が長くなるといった不都合が生じるのを未然に防止することができる。

【0015】また、本発明の請求項2に記載した発明は、前記支援情報生成・送信手段が、前記記憶された異常情報を基に該異常が発生した回数を前記使用者及び工作機械別に算出し、算出した発生回数が基準値を超えたとき該異常情報に応じた支援情報を生成し、生成した支援情報を前記使用者管理装置に送信するように構成された工作機械の保守管理システムに係る。

【0016】上述したように、通常、工作機械で生じる異常は、初期段階では容易に回復可能な比較的軽度なものが発生し、次第にその発生頻度が増して、最終的には部品交換が必要な重大な損傷を伴ったものとなることが多い。例えば、主軸を回転自在に保持する主軸ベアリングが損傷すると、主軸回転用のモータに供給される電流値が高くなり、過電流アラームとなるが、これが頻発するようになると、交換を要するほど主軸ベアリングの損傷がひどくなり、最終的には、主軸ベアリングが焼き付いて主軸が回転不能になる。したがって、得られる異常情報から各異常の発生頻度を解析することにより、その後生じるであろう異常を予測することができる。請求項2に係る発明では、前記発生頻度が所定の基準回数を超えたとき、当該異常情報に応じた支援情報（例えば、上記の例では主軸ベアリングの交換を促すような支援情報）が生成され、生成された支援情報が該当する使用者管理装置に送信される。

【0017】また、本発明の請求項3に記載した発明は、前記請求項1又は2に記載した発明における前記供給者管理装置が、前記使用者管理装置に送信した支援情報の送信履歴を1次支援情報送信履歴として前記使用者及び工作機械別に記憶する手段を備え、前記支援情報生成・送信手段が、更に、前記記憶された1次支援情報の送信履歴を前記使用者及び工作機械別に解析し、解析結果に応じて対応異常情報に対する2次支援情報を生成し、生成した2次支援情報を前記使用者管理装置に送信するように構成された工作機械の保守管理システムに係る。

【0018】上述したように、例えば、主軸ベアリングが損傷すると、主軸回転用のモータに供給される電流値が高くなって過電流アラームとなり、これが頻発するようになると、交換を要するほど主軸ベアリングの損傷がひどくなり、最終的には、主軸ベアリングが焼き付いて主軸が回転不能になるため、上記請求項1又は2に記載した発明では、主軸ベアリングの交換を促すような支援情報が生成され、これが使用者管理装置に送信されて、使用者側で必要な措置が講じられるのを促すようにしている。しかしながら、これだけでは支援情報の提供として、必ずしも十分なものとは言えない。即ち、例えば、主軸ベアリングの交換を要するような状態が頻発する場合には、工作機械の加工能力を超えた過大な負荷が当該工作機械に掛けられていることが想定される。したがって、このような場合には、使用者に対して負荷を軽減した加工を行うよう促したり、或いは、主軸ベアリングを高負荷対応のものに交換するように促したりすることが、使用者にとってのより適切な支援情報となり、故障発生の未然防止につながる。

【0019】請求項3に係る発明では、使用者管理装置に送信した支援情報の送信履歴が1次支援情報送信履歴として蓄積され、蓄積された1次支援情報の送信履歴が

使用者及び工作機械別に解析され、解析結果に応じて対応異常情報に対する2次支援情報（上例では、負荷を軽減した加工を行うよう促したり、或いは、主軸ベアリングを高負荷対応のものに交換するように促す情報）が生成され、生成された2次支援情報が使用者管理装置に送信される。これにより、使用者は、将来的に発生する重大な故障をより効果的に防止することができ、より適切な加工を行うことができる。

【0020】上述したように、例えば、主軸ベアリングの交換を要するような状態が頻発する場合には、工作機械に加工能力を超えた過大な負荷が掛けられていることが想定される。言い換えれば、主軸ベアリングの交換を促す1次支援情報の送信が頻発している場合には、工作機械に加工能力を超えた過大な負荷が掛けられていることが想定される。そこで、請求項4に係る発明では、1次支援情報の送信回数を算出し、算出された送信回数が基準値を超えたとき、2次支援情報を生成するようにしている。即ち、請求項4に係る発明は、前記請求項3に記載した発明における前記支援情報生成・送信手段が、前記記憶された1次支援情報の送信履歴を基に、各1次支援情報の送信回数を前記使用者及び工作機械別に算出し、算出した送信回数が基準値を超えたとき対応異常情報に対する2次支援情報を生成し、生成した2次支援情報を前記使用者管理装置に送信するように構成された工作機械の保守管理システムに係る。

【0021】尚、上述した各発明における支援情報（1次及び2次支援情報）の送信は、これが供給者管理装置から使用者管理装置に直接送信される形態、インターネット上のメールサーバなどを介して間接的に送信される形態などのいずれであっても良い。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施形態について添付図面に基づき説明する。尚、図1は、本実施形態に係る工作機械の保守管理システム（以下、「保守管理システム」という）の概略構成を示した説明図である。

【0023】上記図1に示すように、本例の保守管理システム1は、工作機械40を使用する使用者（ユーザ）側に配設された複数の使用者管理装置30と、工作機械40を供給する供給者（メーカ）側に配設された供給者管理装置10とをインターネットなどのネットワークを介して接続して構成される。また、使用者管理装置30は、例えば、使用者側の工場を1単位として配設され、当該工場に配設された複数の工作機械40が例えばLANなどを介して使用者管理装置30に接続されている。

【0024】図2に示すように、前記工作機械40は、主軸装置や送り装置などの駆動部50と、この駆動部50の作動を制御する数値制御装置41と、表示装置としてのCRT51などを備えてなる。また、数値制御装置41は、通信インターフェース42、送信制御部43、

異常情報データベース 44、異常コード検索部 45、異常検出部 46、表示制御部 47、CNC制御部 48 及び入出力インターフェース 49 などからなる。尚、前記駆動部 50 及び CRT 51 は入出力インターフェース 49 を介して数値制御装置 41 に接続している。

【0025】CNC制御部 48 は、格納された加工プログラムなどを実行処理して、前記駆動部 50 の作動を制御する処理部であり、また、表示制御部 47 は前記 CRT 51 の作動を制御する処理部である。

【0026】前記異常検出部 46 は、前記駆動部 50 に関する信号（例えば、主軸モータや送りモータを駆動する駆動電流信号や動作完了信号といった各種信号）、及び数値制御装置 41 の内部信号を逐次監視し、当該信号が異常信号であるか否かを判別する処理を行う。また、前記異常情報データベース 44 は、前記異常信号に対応する異常情報（コード番号、異常の具体的な内容及び異常の原因など）を格納している。

【0027】前記異常コード検索部 45 は、前記異常検出部 46 によって検出された異常信号を基に、前記異常情報データベース 44 を検索して該当する異常情報（本例では異常コード（アラーム番号））を取得する処理を行い、送信制御部 43 は、異常コード検索部 45 によって検索された異常コードを、通信インターフェース 42 を介して使用者管理装置 30 に送信する。また、異常コード検索部 45 によって検索された異常情報は前記表示制御部 47 及び CNC 制御部 48 に送信され、当該表示制御部 47 によって、異常コードやこれに関連するその他の情報が CRT 51 に表示され、CNC 制御部 48 においては、異常が駆動部 50 の動作を停止する必要があるものかどうか判断され、停止する必要がある場合には、これを強制的に停止させる。

【0028】図 2 に示すように、前記使用者管理装置 30 は、通信インターフェース 31、送受信制御部 32、異常データ記憶部 33、表示制御部 34、入出力インターフェース 35 及びこの入出力インターフェース 35 に接続される CRT 36 などからなり、前記通信インターフェース 31 は、LAN などのネットワークを介して各工作機械 40 の前記数値制御装置 41（具体的には通信インターフェース 42）に接続している。

【0029】前記送受信制御部 32 は、各工作機械 40 から受信した異常コードデータ（発生時刻データを含む）を工作機械 40 別に異常データ記憶部 33 に格納し、この異常データ記憶部 33 に格納された異常コードデータを、通信インターフェース 31 を介して不定期若しくは定期的に供給者管理装置 10 に送信する処理を行う。また、送受信制御部 32 は、前記供給者管理装置 10 から後述する 1 次支援情報及び 2 次支援情報を受信し、これを工作機械 40 別に前記異常データ記憶部 33 に格納する処理を行う。そして、異常データ記憶部 33 に格納された異常コードデータ、並びに 1 次支援情報及

び 2 次支援情報が、表示制御部 34 による制御の下で CRT 36 に表示される。

【0030】図 3 に示すように、前記供給者管理装置 10 は、通信インターフェース 11、受信制御部 12、支援情報生成・送信部 13、1 次支援情報記憶部 14、2 次支援情報記憶部 15、異常データ記憶部 16、判定基準データ記憶部 17、送信履歴記憶部 18、表示制御部 19、入出力インターフェース 20 及びこの入出力インターフェース 20 に接続される CRT 21、入出力装置 22 などからなり、前記通信インターフェース 11 は、インターネットなどのネットワーク 5 を介して前記各使用者管理装置 30（具体的には通信インターフェース 31）に接続している。

【0031】前記受信制御部 12 は、各使用者管理装置 30 から送信された工作機械 40 別の異常コードデータを、更に使用者別にして異常データ記憶部 16 に格納する処理を行う処理部であり、異常データ記憶部 16 には、図 8 に示したような異常データファイルが形成される。図示するように、この異常データファイルは、使用者番号（使用者 ID）、工作機械番号（機械 ID）、異常コード及び発生時刻データが相互に関連付けられた構造となっている。

【0032】前記支援情報生成・送信部 13 は、前記異常データ記憶部 16 に格納された異常コードデータを使用者及び工作機械 40 別に解析し、これに応じた支援情報を生成して、生成した支援情報を前記使用者管理装置 30 に送信する処理部であり、具体的には、図 4 及び図 5 に示した処理を実行する。

【0033】即ち、支援情報生成・送信部 13 は、入力装置 22 から処理実行信号を受信して処理を開始し、まず、処理開始時点の時刻データ（日時データ）を読み込み（ステップ S1）、ついで、前記異常データ記憶部 16 に格納された異常コードデータの内、ステップ S1 で読み込んだ時刻から所定時刻遡った時点までのデータを検索し、まず、使用者番号（ID 番号）が 1 番目の使用者について、工作機械 40 別且つ異常コード毎にその発生回数をカウントする（ステップ S3）。

【0034】そして、得られた異常コード毎の発生回数と、判定基準データ記憶部 17 に格納された 1 次支援判断基準回数とを比較し、発生回数が判断基準回数を上回っている異常コードがある場合にはステップ S5 に進み、全異常コードについてその発生回数が判断基準回数を下回っている場合には、ステップ S8 に進む（ステップ S4）。尚、前記判定基準データ記憶部 17 には、図 10 に示したような、1 次支援判断基準テーブルが格納されている。この 1 次支援判断基準テーブルは、各異常コード毎に、その限度となる発生回数を規定したものであり、使用者に対し 1 次支援情報の提供が必要であると判断される基準回数を各異常コード毎に設定したものである。

【0035】ステップS5では、1次支援情報記憶部14に格納されたデータが検索され、この検索により、判断基準回数を上回った異常コードに対応した1次支援情報が抽出される。そして、抽出された1次支援情報が工作機械40別に前記使用者管理装置30に送信され（ステップS6）、送信された1次支援情報の番号が該当する使用者及び工作機械40のデータと共に送信履歴記憶部18に格納される（ステップS7）。

【0036】尚、前記1次支援情報記憶部14には、各異常コード毎に、その発生回数が前記基準回数を上回った場合に、その後に発生が予想される異常に対し、その発生を未然に防止するための予防策を内容とした支援情報（1次支援情報）が格納されており、具体的には、図6に示すような1次支援情報データテーブルが格納されている。図示するように、この1次支援情報データテーブルは、1次支援情報の番号、異常コード及び異常コードに対応した支援データ（テキストデータ）が相互に関連付けられた構造を備えており、例えば、図示例の異常コード「001」は主軸の過電流アラームであり、これに対応した1次支援情報（異常コード「001」が所定期間内に10回以上発生した場合の支援情報）は、その後に発生が予想される主軸ベアリングの焼き付きに対応し、これを未然に防止すべく、主軸ベアリングの交換を促す情報である。また、送信履歴記憶部18には、図9に示したような1次支援情報送信履歴ファイルが形成される。図示するように、この1次支援情報送信履歴ファイルは、使用者番号（使用者ID）、工作機械番号（機械ID）、送信した1次情報の番号及び送信時刻データが相互に関連付けられた構造となっている。

【0037】次に、支援情報生成・送信部13は、送信履歴記憶部18に格納された送信履歴データの内、ステップS1で読み込んだ時刻から所定時刻遡った時点までのデータを検索し、ステップS3と同じ使用者について、工作機械40別且つ送信した1次支援情報番号毎にその送信回数をカウントする（ステップS8）。

【0038】そして、得られた1次支援情報番号毎の送信回数と、判定基準データ記憶部17に格納された2次支援判断基準回数とを比較し、送信回数が判断基準回数を上回っている1次支援情報番号がある場合にはステップS10に進み、全1次支援情報番号についてその送信回数が判断基準回数を下回っている場合には、ステップS12に進む（ステップS9）。尚、前記判定基準データ記憶部17には、図11に示したような、2次支援判断基準テーブルが格納されている。この2次支援判断基準テーブルは、各1次支援情報番号毎に、その限度となる送信回数を規定したものであり、使用者に対し2次支援情報の提供が必要であると判断される基準回数を各1次支援情報番号毎に設定したものである。

【0039】ステップS10では、2次支援情報記憶部15に格納されたデータが検索され、この検索により、

判断基準回数を上回った1次支援情報番号に対応した2次支援情報が抽出される。そして、抽出された2次支援情報が前記使用者管理装置30に送信される（ステップS11）。

【0040】尚、前記2次支援情報記憶部15には、各1次支援情報番号毎に、その送信回数が前記基準回数を上回った場合に、その後に発生が予想される異常に対し、その発生を未然に防止するための予防策や、適正な加工を行うための助言を内容とした支援情報（2次支援情報）が格納されており、具体的には、図7に示すような2次支援情報データテーブルが格納されている。図示するように、この2次支援情報データテーブルは、1次支援情報番号及びこの1次支援情報番号に対応した2次支援データ（テキストデータ）が相互に関連付けられた構造を備えており、例えば、図示例の1次支援情報番号「1」は主軸ベアリングの交換を促す支援情報であり、これに対応した2次支援情報（番号が「1」の1次支援情報が所定期間内に5回以上送信された場合の支援情報）は、適正な加工が行われるように、主軸ベアリングを高負荷対応のものに交換することを促す情報である。

【0041】そして、以後、全ての使用者に対して上記ステップS3からステップS11の処理を繰り返して実行した後、処理を終了する（ステップS12、S13）。

【0042】以上の構成を備えた本例の保守管理システム1によると、各工作機械40を構成する数値制御装置41の異常検出部46によって、各駆動部50に関する信号及び数値制御装置41の内部信号が逐次監視され、当該信号が異常信号であるか否かが判別される。異常検出部46によって異常信号が検出されると、異常コード検索部45により、当該異常信号を基に異常情報データベース44が検索され、異常信号に対応した異常コードが取得され、取得された異常コードが使用者管理装置30に送信される。

【0043】使用者管理装置30では、各工作機械40の数値制御装置41から受信した異常コードが工作機械40別に異常データ記憶部33に格納され、蓄積された異常コードデータが不定期若しくは定期的に供給者管理装置10に送信される。

【0044】供給者管理装置10では、各使用者管理装置30から送信された工作機械40別の異常コードデータが使用者別に異常データ記憶部16に格納、蓄積される。そして、異常データ記憶部16に蓄積された異常コードデータは支援情報生成・送信部13によりその内容が解析され、即ち、各異常コード毎に、その所定期間内の発生回数が使用者及び工作機械40別に算出され、算出された発生回数が基準回数を超えたとき当該異常コードに対応した1次支援情報が生成され、生成された1次支援情報が該当する使用者管理装置30に送信される。具体的には、例えば、異常コードが「001」である主

軸の過電流アラームが、所定期間内に10回以上発生した場合には、その後に発生が予想される主軸ベアリングの焼き付きを防止すべく、主軸ベアリングの交換を促す1次支援情報が生成され、これが工作機械別に使用者管理装置30に送信される。

【0045】また、送信された1次支援情報は、その送信履歴が送信履歴記憶部18に格納される。そして、送信履歴記憶部18に蓄積された送信履歴データは支援情報生成・送信部13によりその内容が解析され、即ち、各1次支援情報毎に、その所定期間内の送信回数が使用者及び工作機械40別に算出され、算出された送信回数が基準回数を超えたとき当該1次支援情報に対応した2次支援情報が生成され、生成された2次支援情報が該当する使用者管理装置30に送信される。具体的には、例えば、主軸ベアリングの交換を促す1次支援情報が、所定期間内に5回以上送信された場合には、工作機械40に過大な負荷が掛けられていることが想定されるため、適正な加工が行われるように、主軸ベアリングを高負荷対応のものに交換することを促す2次支援情報が生成され、これが工作機械40別に使用者管理装置30に送信される。

【0046】そして、使用者管理装置30では、供給者管理装置10から受信された1次支援情報及び2次支援情報が工作機械40別に異常データ記憶部33に格納され、格納された1次支援情報及び2次支援情報が、表示制御部34による制御の下で適宜CRT36に表示される。

【0047】このように、本例の保守管理システム1によると、各使用者所有の工作機械40で生じる全ての異常情報を、工作機械40の供給者側に配設された供給者管理装置10に、使用者別且つ工作機械40毎別に蓄積するようにしているので、かかる異常情報を供給者側で一元管理することができる。

【0048】また、蓄積された異常情報の発生履歴を解析し、その後に発生が予測される異常に対し、その予防措置に関する1次支援情報を生成し、生成した1次支援情報を使用者管理装置に送信するようにしているので、使用者は、受信した1次支援情報を基にして、機械の損傷を伴う重大な異常が発生する前に、これを未然に防止する措置を的確に講ずることができる。これにより、故障が突発的に生じることによって、修理に時間を要したり、或いは修理に必要な部品の在庫が無かったり、或いは供給者側の保守専門員に手空きが無かったりして、回復に時間を要し、機械の停止時間が長くなるといった不都合が生じるのを未然に防止することができる。

【0049】また、使用者管理装置に送信した1次支援情報の送信履歴を蓄積するとともに、蓄積した送信履歴を解析して、その後に発生が予想される異常に対し、その発生を未然に防止するための予防策や、適正な加工を行うための助言を内容とした2次支援情報を生成し、生

成した2次支援情報を使用者管理装置に送信するようにしているので、使用者は、受信した2次支援情報を基にして、将来的に発生する重大な故障をより効果的に防止することができ、また、より適切な加工を行うことができる。

【0050】以上、本発明の一実施形態について説明したが、かかる実施形態は本発明の一態様に過ぎず、本発明の採り得る具体的な態様は何らこれに限定されるものではない。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る工作機械の保守管理システムの概略構成を示した説明図である。

【図2】本実施形態に係る工作機械及び使用者管理装置の概略構成を示した説明図である。

【図3】本実施形態に係る供給者管理装置の概略構成を示した説明図である。

【図4】本実施形態に係る支援情報生成・送信部における処理手順を示したフローチャートである。

20 【図5】本実施形態に係る支援情報生成・送信部における処理手順を示したフローチャートである。

【図6】本実施形態に係る1次支援情報記憶部に格納されるデータを説明するための説明図である。

【図7】本実施形態に係る2次支援情報記憶部に格納されるデータを説明するための説明図である。

【図8】本実施形態に係る判定基準データ記憶部に格納されるデータを説明するための説明図である。

【図9】本実施形態に係る判定基準データ記憶部に格納されるデータを説明するための説明図である。

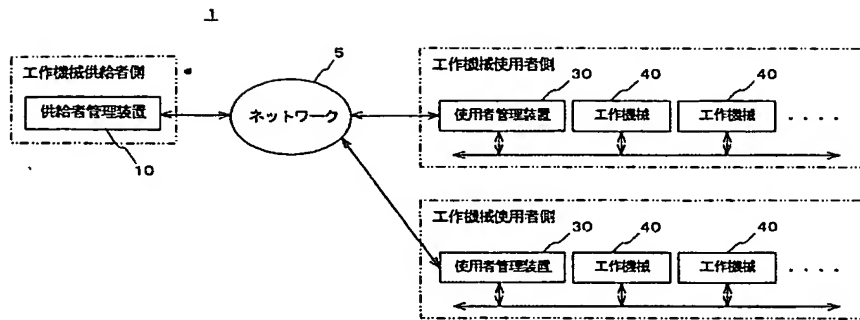
30 【図10】本実施形態に係る異常データ記憶部に格納されるデータを説明するための説明図である。

【図11】本実施形態に係る送信履歴記憶部に格納されるデータを説明するための説明図である。

【符号の説明】

- 1 (工作機械の) 保守管理システム
- 5 ネットワーク
- 10 供給者管理装置
- 13 支援情報生成・送信部
- 14 1次支援情報記憶部
- 15 2次支援情報記憶部
- 40 16 異常データ記憶部
- 17 判定基準データ記憶部
- 18 送信履歴記憶部
- 30 使用者管理装置
- 33 異常データ記憶部
- 40 工作機械
- 41 数値制御装置
- 44 異常情報データベース
- 45 異常コード検索部
- 46 異常検出部

【図1】



【図10】

1次支援判断基準テーブル

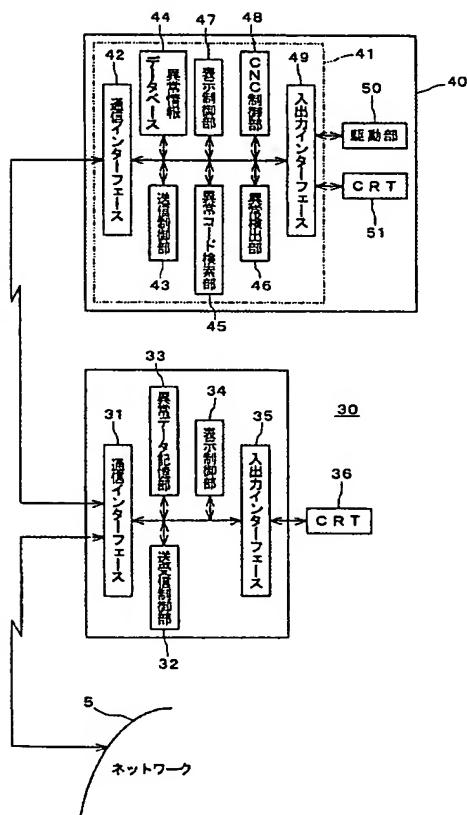
異常コード	回数
001	10
002	5
...	...

【図11】

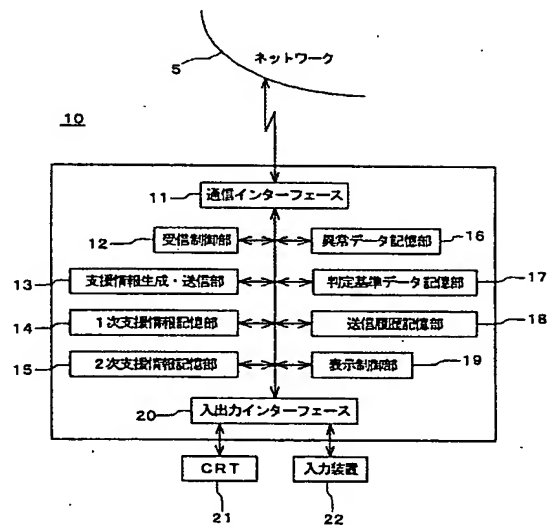
2次支援判断基準テーブル

1次支援情報番号	回数
1	5
2	3
...	...

【図2】



【図3】

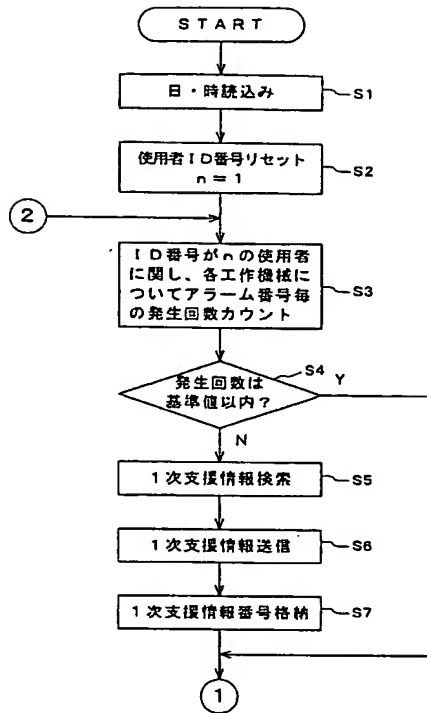


【図6】

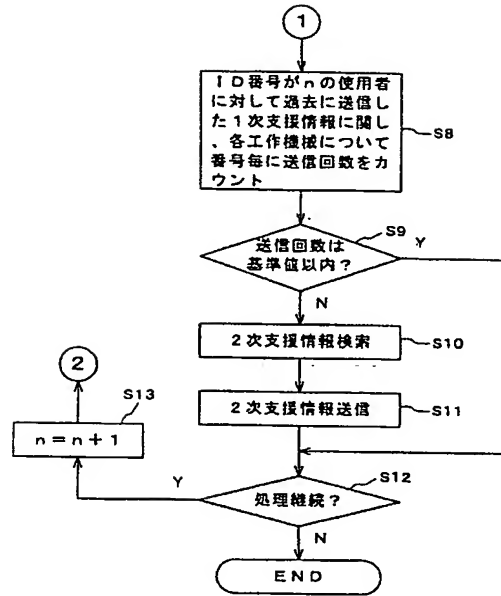
1次支援情報データテーブル

番号	異常コード	1次支援情報
1	001	ベアリングを交換して下さい
2	002	*****
3	003	*****
...

【図4】



【図5】



【図8】

異常データファイル

使用者ID	機械ID	異常コード	発生日・時
1	1	001	2001/3/23/10:01
1	3	005	2001/3/23/16:55
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

【図7】

2次支援情報データテーブル

1次情報番号	2次支援情報
1	ベアリングを高負荷対応のものに交換して下さい
2	*****
⋮	⋮
⋮	⋮
⋮	⋮

【図9】

1次支援情報送信履歴ファイル

使用者ID	機械ID	1次情報番号	送信日・時
1	1	1	2001/3/25/9:15
5	3	1	2001/3/25/9:27
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮	⋮

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

H04Q 9/00

識別記号

321

F I

H04Q 9/00

ターミナル (参考)

321E

Fターム (参考) 3C042 RJ08 RJ20

5H223 AA06 DD07 DD09 EE06 FF03

FF09

5K048 AA06 BA25 DC07 EB02 EB08

FA04 FC01 GB08 HA01 HA02

5K101 KK13 LL01